



Perfil do trabalhador nas atividades aptas às integrações de lavoura, pecuária e floresta

Amarildo de Paula Junior¹
Leonardo José Oliveira e Silva Rosalem²
Leonardo Mateus de Moraes Auriglietti³

Recebido em: 04-10-2023

Aceito em: 27-06-2024

Resumo

As integrações nas atividades de lavoura, pecuária e floresta são importantes para um novo modelo de produção do setor agropecuário baseado em sustentabilidade. Diante disso, é importante verificar qual o perfil dos trabalhadores brasileiros alocados nessas atividades que compõem as integrações. Os dados utilizados são da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua (PNADC) para o ano de 2020. Com o intuito de captar efeitos de localização, a amostra foi limitada para residentes de zonas rurais. Com a aplicação de regressões logísticas, observou-se que fatores como sexo e baixo nível de escolaridade influenciam positivamente na alocação de trabalhadores nessas atividades aptas às integrações.

Palavras-chave: ILPF; mercado de trabalho, determinantes.

Profile of the worker in activities suitable for integrating crops, livestock and forestry

Abstract

Integrations in crop, livestock and forest activities are important for a new production model in the agricultural sector based on sustainability. In view of this, it is important to verify the profile of the workers allocated to these activities that make up the integrations. The data used are from the Continuous National Household Sample Survey (PNADC) for the year 2020. In order to capture location effects, the sample was limited to residents of rural areas. With the application of logistic regressions, it was observed that factors such as gender and low level of education positively influence the allocation of workers in these activities suitable for integration.

Keywords: ICLF; labor market, determinants.

1 Introdução

A partir da intensificação de atenção para questões climáticas por parte de autoridades governamentais, atividades do setor primário como agricultura e pecuária passaram a sofrer algumas adaptações. Uma dessas adaptações é a integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF), que tem como objetivo reduzir a emissão de gases de efeito estufa (GEE), ao mesmo tempo em que renova os pastos e gera aumento da receita do produtor (Wruck; Behling; Lange, 2019).

Apesar da existência alguns tipos de sistemas agroflorestais na década de 2000, conforme exposto por Franca e Silva (2017), o sistema de produção baseado na integração entre as

¹ Doutorando em Economia na Universidade Estadual de Maringá. Professor da Universidade Estadual de Maringá. <https://orcid.org/0000-0001-6516-0425> E-mail: amarildojunior.eco@gmail.com.

² Doutorando em Economia na Universidade Estadual de Maringá. E-mail: leonardo_rosalen@hotmail.com.

³ Doutorando em Economia na Universidade Estadual de Maringá. E-mail: leonardo_auriglietti@hotmail.com.

atividades agrossilvipastoris foi formalizado no Brasil apenas no ano de 2010, com o Programa de Agricultura de Baixo Carbono (ABC) (Fernandes; Finco, 2014).

Os dados do Censo Agropecuário (2017) mostram que no Brasil existem 299.698 estabelecimentos agropecuários que praticam algum tipo de integração com a silvicultura. Em relação à área que as integrações abrangem no Brasil, em 2015 já existiam aproximadamente 11,4 milhões de hectares nesses tipos de sistemas de produção (Polidoro *et al.*, 2020).

Segundo Tomaz (2017) para que ocorra a inserção do sistema integrado de produção em determinada região da ILPF é muito importante considerar a viabilidade de sua implementação. Um dos fatores a ser considerado na verificação de viabilidade de implementação da ILPF em algum estabelecimento é a mão de obra, mesmo sendo um recurso a ser utilizado, ela pode se tornar uma barreira para a implantação da ILPF, caso seja de baixo nível técnico.

Fundamentado pela importância das adaptações devido às mudanças climáticas e pela escassez de estudos na literatura sobre o perfil da mão de obra nos sistemas ILPFs, esse estudo tem como objetivo analisar o perfil dos trabalhadores alocados nas atividades que compõe esse sistema de produção e verificar quais fatores influenciam a alocação laboral do indivíduo nas atividades de agricultura, pecuária, silvicultura e extração vegetal. Diante disso, utilizou-se dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua (PNADC) para o ano de 2020, além da aplicação de regressões logísticas.

Esse artigo está dividido em cinco seções. Além dessa introdução, a segunda seção aborda a revisão de literatura sobre o tema, enquanto a terceira seção é responsável pelos métodos e materiais. A quarta seção apresenta a discussão dos resultados desse estudo, e por fim, as considerações finais.

2 Revisão teórica

Os sistemas integrados de produção constituem-se em uma alternativa sustentável ao uso dos recursos produtivos empregados no campo, oferecendo soluções adaptáveis ao desafio de aliar alta performance com a estabilidade do ecossistema (Gil; Garrett; Berger, 2016). A maior tolerância a estresses econômicos e biofísicos⁴ possibilita a diversificação das fontes de renda da propriedade, redução dos impactos negativos da atividade no meio ambiente, além de benefícios

⁴ Processos e interações que ocorrem entre os organismos vivos e o meio ambiente físico em áreas agrícolas e rurais (TRIGUEIRO; OLIVEIRA; BEZERRA, 2009).

sociais tais como a dinamização dos mercados locais, fortalecimento das cadeias produtivas e promoção do desenvolvimento regional (Toledo *et al.*, 2020).

Na prática, os sistemas integrados correspondem a interseção entre os sistemas exclusivos de produção, resultando em quatro modalidades com diferentes arranjos e possibilidades de diversificação: I – integração Lavoura-Pecuária (agropastoril); II – integração Pecuária-Floresta (silvipastoril); III – integração Lavoura-Floresta (silviagrícola); e IV – integração Lavoura-Pecuária-Floresta (agrossilvipastoril) (Silva; Souza; Silva, 2020). Não excludentes, geralmente a adoção destes sistemas interconectados ocorrem através etapas sucessivas, nas quais a implantação e a escolha da modalidade devem levar em consideração as diferentes particularidades de cada unidade de produção (Balbino *et al.*, 2012).

Baseados em consórcio, sucessão e/ou rotação, a integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF) é capaz de produzir até três vezes o volume de grãos, duas vezes o volume de carne e produtos florestais madeireiros e não madeireiros (Oliveira *et al.*, 2013). Os efeitos sinérgicos positivos da adoção de sistemas agroflorestais possuem o potencial de gerar economias de escala e otimizar os recursos aplicados, refletindo em ganhos de produtividade, redução de custos operacionais e na promoção de serviços ecossistêmicos aprimorados (Alves; Madari; Boddey, 2017).

Do conjunto de fatores que influenciam a adoção e o sucesso da integração de diferentes atividades sob o mesmo espaço, a disponibilidade de mão de obra qualificada é um dos principais empecilhos (Gil; Garrett; Berger, 2016). A exigência de trabalhadores multidisciplinares atuando em diferentes demandas a cada novo ciclo em contraste com a natureza sazonal do trabalho quando empregue para a produção de culturas especializadas, altera profundamente a dinâmica do trabalho no campo, contribuindo direta e indiretamente no desenvolvimento do mercado de trabalho local (Costa *et al.*, 2018).

De modo geral, são três as categorias que compõem a ocupação no meio rural brasileiro: agricultores familiares, empregadores e empregados (Dieese, 2014). Este esforço de pesquisa se dedica a analisar o perfil dos trabalhadores aptos a contribuir com os sistemas integrados de produção, seja como agricultores familiares ou como empregados, além de se propor a verificar quais os fatores que condicionam o emprego e as atividades desenvolvidas. A desagregação dos trabalhadores proposta se faz necessária devido a heterogeneidade do perfil socioeconômico do empregador em comparação com as demais ocupações, além também dos diferenciais no tocante as funções exercidas no sistema produtivo.

A ocupação no meio rural brasileiro é caracterizada por uma gama de atividades econômicas formais e informais, abrangendo trabalhadores da agricultura, pecuária, silvicultura, pesca e aquicultura (Balsadi; Silva, 2009). Estimativas indicam que juntas estas atividades empregaram cerca de 8,74% das pessoas ocupadas no trimestre de agosto, setembro e outubro de 2022 (PnadC, 2022). O maior contingente de trabalhadores formais está alocado em atividades ligadas a agricultura e pecuária (Reis *et al.*, 2020), totalizando no consolidado mais recente cerca de 229.184 admissões no ano de 2021, com um saldo positivo de 31.398 novos postos de trabalho criados para o período (Mtp, 2022).

Dados agregados pelo Censo Agropecuário de 2017, atualmente o retrato mais abrangente dedicado as atividades desenvolvidas no meio rural brasileiro, indicam que cerca de 80% dos produtores eram do sexo masculino, em sua maioria com idades entre 45 a 54 anos. A escolaridade predominante para o período estava entre 1º ao 5º ano do ensino fundamental (antigo primário), com cerca de 45% dos produtores se autodeclarando brancos, 44% pardos e 8% pretos; Do total de trabalhadores ocupados, cerca de 73% nutriam laços familiares com o produtor responsável pelo estabelecimento, enquanto cerca de 47% dos trabalhadores sem parentesco ocupavam posições temporárias no sistema produtivo (IBGE, 2019).

De forma geral, a alocação laboral destes profissionais varia amplamente a depender da região, tamanho da propriedade, diversificação e complexidade das atividades gerenciadas (Vilela *et al.*, 2011). Propriedades de grande envergadura detêm mais terras e maior facilidade ao acesso a recursos financeiros, tecnológicos e de capital humano, propiciando sistemas produtivos mais sofisticados e escaláveis (Gil; Garrett; Berger, 2016). No Brasil as grandes propriedades se concentram nas regiões Centro-Oeste, Sul e Sudeste, incentivadas pelas condições climáticas favoráveis, solos férteis e grandes extensões de florestas nativas e plantadas (Skorupa; Manzatto, 2019).

Na safra de 2020/2021 estima-se que haviam cerca de 17,4 milhões de hectares dedicados aos sistemas integrados de produção, área 52% maior do que na safra de 2015/2016, sendo respectivamente os estados de Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Rio Grande do Sul, Minas Gerais, Goiás e o Distrito Federal os que detinham as maiores áreas destinadas ao ILPF (Rede ILPF, 2016, 2022). Outrora demandantes massivos de mão de obra sazonal, os estabelecimentos rurais de grande porte que adotam os sistemas integrados, especialmente quando há a inclusão de atividades florestais no sistema produtivo, promovem a estabilidade do emprego e da renda nos mercados de trabalho locais (Behling *et al.*, 2012). Ademais, atraem mão

de obra especializada e investimentos para as cadeias produtivas do campo, mitigando o crescente movimento de êxodo rural (Silva; Creste; Rigolin, 2014).

Em contrapartida, empreendimentos de menor escala, em grande medida atrelados a agricultura familiar, a gestão da propriedade e o trabalho empregue são compartilhados por uma ou mais famílias e um número limitado de trabalhadores contratados, sendo este modelo de produção o que comporta a maior parcela dos empregos gerados no meio rural brasileiro (Silva; Nunes, 2022). Dados coletados no censo agropecuário de 2006 indicaram a existência de cerca de 4,36 milhões de estabelecimentos agropecuários de caráter familiar, correspondendo a aproximadamente 84% do total de unidades agropecuárias, empregando cerca de 74% da mão de obra no campo para o período (IBGE, 2012). A última atualização da mesma pesquisa em 2017 sugere um declínio do número de estabelecimentos, que passou a ser cerca de 3,84 milhões de unidades de produção, reverberando também na participação do emprego total, declinando para o patamar de 66%, cerca de 11,6 milhões de pessoas ocupadas (IBGE, 2019).

Associada a mudanças no perfil do produtor, a redução observada pode ser creditada a busca por trabalhos fora da propriedade, redução da participação da mão de obra familiar empregue, bem como, ao impacto do envelhecimento da matriz etária sobre o número de ocupados no campo (Scheuer, 2019). Ainda assim, este segmento continua com participação significativa na produção de alimentos, tais como a mandioca, milho, arroz, café, feijão, trigo, soja, suínos, aves e bovinos, dinamizando substancialmente o mercado de trabalho rural (Valadares, 2022).

A participação dos estabelecimentos familiares que empregam os sistemas integrados de produção tem crescido desde a década de 1980, incentivada sobretudo por políticas pró-ambientais voltadas a agricultura familiar (Maia *et al.*, 2021). Dos diversos obstáculos identificados para a adoção e manutenção destes sistemas em propriedades de pequeno e médio porte se destaca a capacitação e orientação técnica (ATER) aos trabalhadores oriundos até então de outras metodologias de produção (Valadares, 2022).

Além disso, é importante ressaltar que a crescente escassez de recursos pressionada pelo aumento sustentado da demanda mundial por *commodities* de origem ecologicamente sustentável são indicativos da tendência de avanço de lavouras e florestas plantadas sobre áreas com pastagens (Alves; Madari; Boddey, 2017). Elucidar o perfil dos trabalhadores aptos a cooperarem com os sistemas integrados de produção possibilita a obtenção de um retrato dos principais atores sociais que conciliam atividades produtivas e a preservação do meio ambiente,

umentando a competitividade da agricultura brasileira e consequente redução das desigualdades no meio rural.

3 Metodologia

3.1 Abordagem metodológica

Os dados utilizados nesse estudo são da PNADC para o ano de 2020, ao considerar apenas os residentes em zonas rurais, a amostra passou a ter o número de 55.276 indivíduos. Ao limitar para os residentes de zonas rurais que tinham algum tipo de emprego, a segunda amostra apresentou o número de 25.484 indivíduos. A tabela 1 apresenta as variáveis utilizadas nesse estudo, além delas, nas análises posteriores considera-se a região do país e a atividade em que o indivíduo está inserido.

As abordagens econométricas são as formas binomiais e multinomiais de *Logit*. Na primeira forma, com a amostra de 55.276 pessoas, a variável dependente é binária, em que possui valor 1 para o indivíduo que atua em alguma das três atividades potenciais para ILPF e valor 0, caso contrário. A seguir, com a amostra limitada para os 25.484 indivíduos que possuem algum tipo de emprego, a variável dependente é uma variável qualitativa nominal, em que assume valor 1 para o indivíduo que trabalha na atividade agrícola, valor 2 para o indivíduo que trabalha na atividade pecuarista, valor 3 para o indivíduo que atua nas atividades de silvicultura e extração florestal, e por fim, valor 0 para o indivíduo que trabalha em qualquer outra atividade que não seja com potencial de ILPF.

Tabela 1 – Apresentação dos fatores pessoais explicativos

Variáveis	Descrição
Homem	Valor 1 para o indivíduo que é do sexo masculino e valor 0, caso contrário.
Idade	Anos de idade do indivíduo.
Branco	Valor 1 para o indivíduo de cor branca e valor 0, caso contrário.
Chefe de família	Valor 1 para o indivíduo que é chefe de família e valor 0, caso contrário.
Tamanho da família	Número de pessoas que residem com o indivíduo.
Carteira assinada	Valor 1 para o indivíduo que possui carteira assinada e valor 0, caso contrário.
Salário por hora	Valor recebido por hora trabalhada (em Reais).
Ensino superior	Valor 1 para o indivíduo que possui graduação completa e valor 0, caso contrário.

Fonte: Elaborado pelos autores com dados da PNADC (2020).

Para o cálculo das razões de chances na forma binomial do realiza-se as regressões logísticas, de acordo com Greene (2003), a forma binomial pode ser expressa da seguinte maneira:

$$P(y = 1|x) = \frac{\exp(x'\beta)}{1+\exp(x'\beta)} = \Lambda(x'\beta) \quad (1)$$

em que x refere-se ao vetor de variáveis independentes, β é o conjunto de parâmetros associados às variáveis explicativas que retrata o efeito da mudança em x na probabilidade de Y e $\Lambda(\cdot)$ é a função de distribuição acumulada logística.

As razões de chances para a ocorrência do evento considerando os fatores explicativos, possuem a fórmula apresentada na seguinte maneira:

$$odds\ ratio = \frac{P(y = 1|x)}{P(y = 0|x)} = \frac{\exp(x'\beta)/[1+\exp(x'\beta)]}{1/[1+\exp(x'\beta)]} \quad (2)$$

A seguir, aplica-se o *Logit Multinomial* com diferentes categorias de atividades potenciais para a ILPF com o intuito de analisar como os fatores explicativos influenciam sobre a alocação do indivíduo nessas atividades. As razões relativas de risco (RRR) podem ser calculadas como:

$$RRR = \frac{Prob(y_i=j|x+1)}{Prob(y_i=k|x+1)} \div \frac{Prob(y_i=j|x)}{Prob(y_i=k|x)} \quad (3)$$

em que, dada a significância estatística, $RRR > 1$ indica que a relação verificada é positiva, comparada à referência; se a $RRR < 1$, a relação verificada é negativa, comparada à referência; e se $RRR = 1$, não há risco.

3.2 Estatística descritiva dos dados

A tabela 2 apresenta a estatística descritiva dos dados para o Brasil, é observado que em todos os setores há maior participação masculina do que participação feminina. No geral, existe uma maior participação de indivíduos que não são brancos, que são chefes de família, que atuam na informalidade trabalhista e que possuem baixo nível de escolaridade. No caso das variáveis contínuas relacionadas a questões etárias e familiares, a média de idade dos indivíduos está em torno dos 42 anos e o tamanho mínimo da sua família é de pelo menos 3 pessoas.

Tabela 2 - Estatística descritiva dos dados para o Brasil

Variáveis	Agricultura	Pecuária	Silvicultura e Extração Florestal
Homem	75,06	78,94	65,97
Idade	41,54	43,57	40,38
Branco	41,03	43,20	24,54
Chefe de família (%)	51,98	59,27	50,00
Tamanho da família	3,64	3,23	3,88
Carteira assinada (%)	10,5	20,1	21,3
Salário por hora	5,34	7,51	4,91
Ensino superior (%)	1,99	2,62	1,62
Norte (%)	13,73	17,59	16,90
Nordeste (%)	33,72	20,95	42,36
Sudeste (%)	23,87	20,78	21,53
Sul (%)	23,84	25,03	16,90
Centro-oeste (%)	4,84	15,65	2,31
Observações	8.552	5.718	432

Fonte: Elaborado pelos autores com dados da PNAD (2020).

A tabela 3 mostra a distribuição regional das variáveis na atividade de agricultura, a região nordeste tem a maior concentração masculina na agricultura, enquanto a região norte tem a maior concentração de indivíduos que não são brancos e indivíduos que residem em domicílios com mais de 4 pessoas. A região sul tem a maior média de idade da atividade de agricultura, ao passo que a região centro-oeste possui o melhor nível de remuneração, maior percentual de indivíduos com ensino superior completo, maior nível de formalização trabalhista e de responsabilidade domiciliar, esses dois últimos seguidos pela região sudeste.

Tabela 3 – Estatística descritiva dos dados da agricultura por região do Brasil

Variáveis	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-Oeste
Homem	72,23	81,55	72,27	69,84	77,29
Idade	39,37	40,34	42,41	43,74	40,94
Branco	10,39	17,82	49,09	84,01	38,16
Chefe de família (%)	49,74	52,15	53,99	49,83	57,73
Tamanho da família	4,58	3,77	3,35	3,26	3,30
Carteira assinada (%)	1,87	6,55	15,63	8,19	49,28
Salário por hora	3,48	2,84	5,87	8,34	10,65
Ensino superior (%)	1,79	0,38	2,06	3,58	5,56

Fonte: Elaborado pelos autores com dados da PNAD (2020).

Em relação aos indivíduos que trabalham na atividade pecuária, a região norte possui o maior percentual de homens e a região nordeste possui a maior média do tamanho da família, como mostra a tabela 4. As regiões sudeste e centro-oeste concentram os maiores níveis de formalização trabalhista da pecuária. Além disso, a região centro-oeste também tem a maior

média de idade e de responsabilidade os trabalhadores da atividade pecuarista. A região sul possui a melhor remuneração da atividade pecuarista, além de ter os maiores percentuais de indivíduos brancos, do sexo feminino e com ensino superior completo.

Tabela 4 – Estatística descritiva dos dados da pecuária por região do Brasil

Variáveis	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-Oeste
Homem	87,18	86,89	80,47	62,12	83,91
Idade	41,95	41,54	44,29	44,61	45,50
Branco	21,67	20,37	43,94	83,79	32,07
Chefe de família (%)	66,70	57,43	58,33	49,20	70,73
Tamanho da família	3,32	3,48	3,17	3,24	2,88
Carteira assinada (%)	12,92	9,27	30,72	12,58	40,89
Salário por hora	8,28	3,64	6,78	9,74	9,24
Ensino superior (%)	2,29	1,25	2,78	3,91	2,57

Fonte: Elaborado pelos autores com dados da PNAD (2020).

Embora os dados sobre indivíduos que trabalham nas atividades de silvicultura e extração florestal possuem menos observações do que as atividades de agricultura e pecuária, é possível verificar algumas informações relevantes e pertinentes à distribuição regional, como são mostradas pela tabela 5. A região norte tem a maior concentração de indivíduos que não são brancos, da maior média do tamanho da família e da menor média de idade.

Por outro lado, a região nordeste possui o maior nível de participação feminina e menor nível etário nas atividades de silvicultura e extração florestal. As regiões sudeste, sul e centro-oeste apresentam altos níveis de formalização trabalhista e de remuneração quando comparadas às regiões norte e nordeste. A região sul é responsável pela maior participação masculina, de indivíduos brancos e com ensino superior completo. Por outro lado, a região sudeste é responsável pelo maior percentual de chefes de família atuando nessas atividades.

Tabela 5 – Estatística descritiva dos dados da silvicultura e extração florestal por região do Brasil

Variáveis	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-Oeste
Homem	87,67	34,43	89,25	93,15	70,05
Idade	37,86	41,35	40,99	39,89	39,05
Branco	4,11	13,66	27,96	67,12	31,10
Chefe de família (%)	58,90	44,26	59,14	43,84	50,00
Tamanho da família	4,59	3,93	3,66	3,37	3,40
Carteira assinada (%)	2,74	6,56	46,24	42,47	40,10
Salário por hora	5,11	2,44	6,88	7,86	8,90
Ensino superior (%)	0,00	1,64	2,15	2,74	0,00

Fonte: Elaborado pelos autores com dados da PNAD (2020).

A tabela 6 apresenta os dados dos indivíduos residentes em zonas rurais que possuem algum tipo de emprego. Observa-se que para esse grupo de pessoas, a maioria são homens, não brancos, chefes de família, sem ensino superior completo e sem formalidade trabalhista.

Tabela 6 – Estatística descritiva dos residentes em zona rural que possuem algum tipo de emprego

Variáveis	Geral	Agricultura	Pecuária	Silvicultura e Extração Florestal
Homem	70,51	84,18	87,66	68,87
Idade	40,86	42,41	44,02	40,51
Branco	38,88	41,29	41,13	25,98
Chefe de família (%)	54,03	60,61	67,73	52,45
Tamanho da família	3,46	3,49	3,19	3,87
Carteira assinada (%)	23,82	13,18	23,74	22,55
Salário por hora	8,24	6,67	8,84	5,19
Ensino superior (%)	7,65	2,05	2,31	1,72
Observações	25.484	6.837	4.853	408

Fonte: Elaborado pelos autores com dados da PNAD (2020).

Ao limitar os dados para apenas aqueles indivíduos que trabalham, verifica-se que a agricultura concentra a maior parcela de brancos, enquanto a silvicultura e extração florestal concentra a maior parcela de indivíduos com elevado nível de tamanho da família. Por outro lado, a pecuária possui as maiores médias de trabalhadores homens, com idade elevada em comparação com as demais atividades, chefes de família, formalidade trabalhista, remuneração e ensino superior completo.

Entretanto, salienta-se a elevada diferença do nível de ensino superior completo nas três atividades analisadas com o nível geral, indicando que os residentes de áreas rurais que não atuam em algumas das atividades do sistema agrosilvipastoril, possuem maior nível educacional.

4 Resultados e discussão

A tabela 7 mostra as razões de chances calculadas para as regressões binomiais, nessas condições a variável dependente é binária e corresponde ao fato de os indivíduos residentes de zonas rurais estarem, ou não, empregados nas atividades potenciais à ILPF. As regressões foram feitas com ajustes robustos para os desvios. Os altos valores de especificação e correta classificação mostram confiabilidade em bons níveis de precisão, principalmente na identificação

dos verdadeiros negativos. Os valores das áreas sob a curva ROC acima de 70% indicam níveis aceitáveis nas previsões das regressões.

No agregado nacional, verifica-se o aumento das chances de os residentes em zonas rurais estarem empregados em alguma das atividades potenciais ao ILPF, caso eles sejam do sexo masculino, brancos ou chefes de família. Mas reduzem as chances de estarem empregado em algumas das três atividades incluídas na variável categórica, caso eles estejam em formalidade trabalhista ou tenham ensino superior completo. Na análise agregada para o cenário nacional, as variáveis correspondentes aos fatores etários e de rendimentos apresentaram razões de chances com valor 1, ou seja, não são riscos relevantes para a alocação laboral nas atividades em questão. Ao passo que o tamanho da família dos indivíduos não apresentou significância estatística.

Nas desagregações por região brasileira, os fatores relacionados ao sexo, rendimentos e ao nível educacional mantiveram as direções das relações na comparação com o nível agregado. Sendo elas, positivas, negativas ou neutras. O fator etário preserva a falta de risco encontrada na regressão logística dos dados agregados, porém em duas regiões não houve significância estatística, como é o caso da região Sul e Centro-oeste.

Tabela 7 - Razões de chances para a alocação do trabalhador rural em atividades potenciais para as integrações

Variáveis	Brasil	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-Oeste
Homem	3,420*** (0,0808)	4,178*** (0,272)	4,732*** (0,201)	3,620*** (0,187)	2,385*** (0,125)	4,131*** (0,431)
Idade	1,007*** (0,000821)	1,004* (0,00223)	1,008*** (0,00139)	1,003* (0,00180)	0,998 (0,00189)	1,005 (0,00361)
Branco	1,489*** (0,0341)	1,175** (0,0966)	1,024 (0,0469)	1,211*** (0,0550)	1,424*** (0,0872)	1,154 (0,103)
Chefe	1,205*** (0,0277)	1,388*** (0,0890)	1,226*** (0,0479)	1,341*** (0,0661)	1,011 (0,0532)	1,524*** (0,146)
Tamanho da família	1,008 (0,00705)	1,054*** (0,0155)	1,007 (0,0113)	1,006 (0,0173)	1,046** (0,0204)	0,911*** (0,0293)
Carteira assinada	0,817*** (0,0324)	0,860 (0,110)	0,827** (0,0716)	0,967 (0,0602)	0,221*** (0,0173)	3,016*** (0,357)
Salário	1,000*** (2,38e-05)	1,000*** (4,65e-05)	1,000*** (5,02e-05)	1,000*** (3,13e-05)	1,000*** (3,58e-05)	1,000*** (8,24e-05)
Ensino superior	0,182*** (0,0168)	0,202*** (0,0509)	0,137*** (0,0337)	0,190*** (0,0309)	0,224*** (0,0309)	0,238*** (0,0640)
Constante	0,0842*** (0,00421)	0,103*** (0,0128)	0,0455*** (0,00373)	0,136*** (0,0158)	0,259*** (0,0342)	0,122*** (0,0273)
Observações	55,276	7,031	25,112	10,906	8,747	3,480
Especificidade	0,956	0,886	0,997	0,927	0,865	0,859
Correta classificação	0,755	0,730	0,828	0,721	0,731	0,787
Área sob curva ROC	0,749	0,752	0,740	0,724	0,744	0,830

Fonte: Elaborado pelos autores com dados da PNAD (2020).

O fato de o indivíduo ser branco mantém a relação com a sua alocação empregatícia nas atividades potenciais à ILPF nas regiões Norte, Sudeste e Sul, enquanto o tamanho da família influencia positivamente a variável dependente nas regiões Norte, Sul e Centro-oeste. Ser chefe de família não apresentou significância estatística apenas na região Sul. Evidencia-se também que a formalização trabalhista reduz as chances de o residente de zona rural estar atuando em alguma das atividades aptas ao ILPF nas regiões Nordeste e Sul, enquanto seu efeito é positivo na região Centro-oeste.

Em relação à situação de que os homens residentes de zona rural terem pelo menos 2,3 vezes mais chances de estarem trabalhando em alguma atividade com potencial de ILPF do que as mulheres, está vinculada à predominância desse sexo nas atividades de ILPF (Domingues *et al.*, 2020). Além disso, de acordo com Magalhães (2009), habitualmente as mulheres têm seu papel restringido às ações internas das propriedades, o que possibilita o comando masculino na maioria das ações produtivas, gerando maiores rendimentos para os homens e atraindo ainda mais eles para essas atividades.

A predominância do sexo masculino na responsabilidade domiciliar, principalmente rural, pode estar influenciando a maior tendência desse grupo em estar trabalhando em alguma atividade com potencial de ILPF, uma vez que nas atividades agrícolas estão atuando uma maior parcela de homens que são chefes de família do que mulheres que são chefes de família. Além disso, na comparação entre atividades agrícolas e não agrícolas, existem uma maior parcela de chefes de família homens do que na parcela chefes de família homens em atividades não agrícola, por outro lado, a proporção de mulheres que são chefes de família e atuam em atividades agrícolas é menor do que a proporção de mulheres que são chefes de família e atuam em atividades não agrícolas (Estanislau; Staduto, 2021).

A relação negativa entre a variável de ensino superior com a participação do trabalhador em alguma atividade com potencial de ILPF está vinculada à maior predisposição dos indivíduos qualificados preferirem serviços nos setores secundários e terciários da economia. Isto acontece porque em condições de escolha em qual setor se inserir eles devem escolher atividades com maior nível de rendimento. De acordo com Souza e Machado (2004), os setores secundários e terciários remuneram melhor os seus empregados do que as atividades primárias.

Em relação ao efeito positivo da formalização trabalhista apenas na região centro-oeste, principalmente após o ano de 2003, houve elevação da formalidade trabalhista nessa região, uma vez que a região apresentou estrutura produtiva focada em *commodities* de alto nível de rendimento, possibilitando o custeio da mão de obra formalizada (Balsadi, 2009).

A Tabela 8 mostra as razões relativas de risco para a alocação dos trabalhadores nas atividades potenciais à ILPF em uma abordagem multinomial, observa-se que os maiores efeitos dos fatores de sexo e responsabilidade domiciliar ocorrem na pecuária, enquanto os maiores efeitos das características de raça ocorrem na agricultura. O tamanho da família tem influência sobre a alocação na silvicultura e extração vegetal.

Os efeitos negativos do ensino superior mantiveram-se nessa análise desagregada para as atividades, ao passo que a formalização trabalhista manteve as relações negativas com a alocação laboral na agricultura e na pecuária. Na análise utilizando a região Sul como referência, verifica-se que o fato de os indivíduos serem de outras regiões do Brasil, reduzem as chances de eles estarem alocados em alguma atividade apta à ILPF, embora haja exceção na atividade pecuária do Centro-Oeste.

Tabela 8 - Razões relativas de risco para a alocação do trabalhador rural em atividades potenciais para as integrações

Variáveis	Agri.	Pec.	SilvEx.	Agri.	Pec.	SilvEx.
Homem	3,737*** (0,151)	4,374*** (0,211)	1,616*** (0,175)	3,948*** (0,163)	4,609*** (0,226)	1,654*** (0,188)
Idade	1,018*** (0,00144)	1,027*** (0,00163)	1,016*** (0,00459)	1,016*** (0,00144)	1,024*** (0,00166)	1,015*** (0,00461)
Branco	1,471*** (0,0521)	1,269*** (0,0475)	0,871 (0,104)	1,098** (0,0424)	1,085* (0,0465)	0,671*** (0,0898)
Chefe	1,207*** (0,0422)	1,387*** (0,0541)	1,164 (0,129)	1,255*** (0,0443)	1,372*** (0,0550)	1,189 (0,132)
Tamanho da família	1,025** (0,0111)	0,921*** (0,0115)	1,129*** (0,0335)	1,039*** (0,0115)	0,934*** (0,0119)	1,135*** (0,0341)
Carteira assinada	0,360*** (0,0161)	0,724*** (0,0303)	1,070 (0,162)	0,313*** (0,0143)	0,590*** (0,0261)	0,993 (0,150)
Salário	1,000*** (2,76e-05)	1,000** (9,75e-06)	0,999*** (0,000133)	1,000*** (3,57e-05)	1,000 (8,24e-06)	0,999*** (0,000139)
Ensino superior	0,215*** (0,0212)	0,213*** (0,0230)	0,269*** (0,104)	0,222*** (0,0224)	0,210*** (0,0221)	0,279*** (0,108)
Sul				(Ref.) (Ref.)	(Ref.) (Ref.)	(Ref.) (Ref.)
Norte				0,442*** (0,0292)	0,929 (0,0633)	0,560*** (0,109)
Nordeste				0,416*** (0,0240)	0,371*** (0,0222)	0,433*** (0,0739)
Sudeste				0,656*** (0,0332)	0,656*** (0,0370)	0,616*** (0,103)
Centro-oeste				0,723*** (0,0589)	2,176*** (0,153)	0,300*** (0,105)
Constant	0,103*** (0,00867)	0,0465*** (0,00452)	0,0151*** (0,00368)	0,209*** (0,0208)	0,0796*** (0,00886)	0,0312*** (0,00872)
Observações	25,484	25,484	25,484	25,484	25,484	25,484

Fonte: Elaborado pelos autores com dados da PNAD (2020).

Como discutido anteriormente, existe uma alta correlação entre o chefe de família ser do sexo masculino em zonas rurais brasileiras. Além disso, o elevado risco entre ser homem (e chefe de família) e estar empregado na pecuária mostra as condições atuais dessa atividade. Segundo Langbecker (2017), a atividade pecuarista, especialmente a de corte, traz consigo aspectos socioculturais que a define como uma atividade predominantemente masculina. O fato da alocação na silvicultura ou na extração vegetal estar associada ao tamanho da família, pode estar ligada às situações de que as propriedades familiares onde a mão de obra utilizada comumente é do próprio núcleo familiar, além do advento da silvicultura familiar em algumas localidades, conforme explicado por Silva (2014).

Com exceção da pecuária no Norte e no Centro-Oeste, devido à falta de significância estatística e ao impacto positivo, respectivamente, todas as outras atividades apresentaram relação negativa nas regiões em comparação com a referência. Nesse caso, o fato de o indivíduo residir em zona rural da região Sul, aumenta as chances de ele estar empregado em alguma das atividades aptas à ILPF em comparação com a situação de estar residindo em zona rural de alguma outra região. Isso pode estar relacionado com a concentração das integrações na região Sul, de acordo com a Rede ILPF (2022), a região Sul pratica integrações em cerca de 66,78% da sua área destinada à agropecuária.

5 Considerações finais

Esse estudo procurou analisar o perfil do residente em zona rural que trabalha em alguma atividade com potencial de ILPF. Mesmo com a importância do assunto na questão ambiental, até então são escassos os estudos que analisam as características determinantes da alocação do trabalhador rural em alguma dessas atividades.

A maior concentração das integrações na região Sul favorece a alocação dos moradores rurais de região em atividades com potenciais de ILPF. Na análise agregada para as atividades, observou-se a manutenção do padrão dos efeitos em todas as regiões. Enquanto na análise desagregada para as atividades, verificou-se algumas leves discrepâncias dos efeitos em diferentes atividades.

Por fim, esse artigo contribui com a literatura sobre o assunto, uma vez que fornece alguns *insights* sobre a situação da mão de obra rural brasileiro. Além disso, é relevante que haja um bom nível de interação entre os formuladores de políticas laborais e os formuladores de políticas ambientais, para que seja sustentado algum tipo de objetivo na ampliação da mão de

obra direcionada às atividades com potenciais de ILPF, principalmente em regiões como o Norte e o Nordeste.

Referências

ALVES, B. J. R.; MADARI, B. E.; BODDEY, R. M. Integrated crop–livestock–forestry systems: prospects for a sustainable agricultural intensification. **Nutrient Cycling in Agroecosystems**, v. 108, n. 1, p. 1–4, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10705-017-9851-0>. Acesso em: 12 out. 2022.

BALBINO, L. C. *et al.* Agricultura sustentável por meio da integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF), 2012. Disponível em: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/handle/doc/1111127>. Acesso em: 18 jan. 2023.

BALSADI, O. V. Evolução das Ocupações e do Emprego na Agropecuária do Centro-Oeste Brasileiro no Período de 2001-05. **Informações Econômicas**, v. 39, n. 1, p.32-40, 2009.

BALSADI, O. V.; SILVA, A. R. Emprego permanente e temporário na agricultura paulista no período 2004-07. 2009. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/handle/10482/12457>. Acesso em: 12 jan. 2023.

BEHLING, M *et al.* Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF). *In*: Boletim de pesquisa de soja 2013/2014. Brasília: 2012. (Plano setorial de mitigação e de adaptação às mudanças climáticas para a consolidação de uma economia de baixa emissão de carbono na agricultura: plano ABC (Agricultura de Baixa Emissão de Carbono)). p. 83–97.

COSTA, M. P. *et al.* A socio-eco-efficiency analysis of integrated and non-integrated crop-livestock-forestry systems in the Brazilian Cerrado based on LCA. **Journal of Cleaner Production**, v. 171, p. 1460–1471, 2018. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652617323569>. Acesso em: 4 set. 2022.

DIEESE, Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos. **O mercado de trabalho assalariado rural brasileiro**: Estudos e pesquisas. São Paulo: 2014. Disponível em: <https://www.dieese.org.br/estudosepesquisas/2014/estpesq74trabalhoRural.pdf>.

DOMINGUES, A.; CARVALHO, M. A. C.; FRANÇA, R. N. C. O processo de implementação da integração lavoura-pecuária-floresta na percepção dos produtores rurais do estado de Mato Grosso. **Conjecturas**, v. 21, n. 1, p. 44-65, 2021.

ESTANISLAU, P.; STADUTO, J. A. R. Características demográficas dos trabalhadores brasileiros em atividades agrícolas e não agrícolas em 2015. *In*: Congresso da SOBER, 59, 2021, Brasília. **Anais [...]**, Brasília: 2021.

FERNANDES, M. S.; FINCO, M. V. A. Sistemas de integração lavoura-pecuária e políticas de mudanças climáticas. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 44, p. 182-190, 2014.

FRANCA, T. J. F.; SILVA, J. R. O sistema de integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF) no estado de São Paulo. **Informações Econômicas**, v. 47, n. 1, 2017.

GIL, J. D. B.; GARRETT, R.; BERGER, T. Determinants of crop-livestock integration in Brazil: Evidence from the household and regional levels. **Land Use Policy**, v. 59, p. 557–568, 2016.

Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0264837715300594>. Acesso em: 12 out. 2022.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo agropecuário 2006**: Segunda apuração. Rio de Janeiro: IBGE, 2012. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-agropecuario/censo-agropecuario-2006/segunda-apuracao#agricultura-familiar>. Acesso em: 22 jan. 2023.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo agropecuário 2017**: Resultados definitivos. Rio de Janeiro: IBGE, 2019. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-agropecuario/censo-agropecuario-2017/resultados-definitivos>. Acesso em: 22 jan. 2023.

LANGBECKER, T. B. GÊNERO E O TRABALHO NA PECUÁRIA FAMILIAR: uma leitura a partir da divisão sexual do trabalho. **Alamedas**, v. 5, n. 2, 2017.

MAGALHÃES, R. S. A “masculinização” da produção de leite. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 47, n. 1, p. 275-300, 2009.

MAIA, A. G. *et al.* The economic impacts of the diffusion of agroforestry in Brazil. **Land Use Policy**, v. 108, p. 105489, 2021. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S026483772100212X>. Acesso em: 4 jan. 2023.

MTP, Ministério do trabalho e previdência. **Guia brasileiro de ocupações**: As ocupações e o mercado de trabalho assalariado formal. Brasília: 2022. Disponível em: <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiaMDNkY2QyMWMwQjNGEzZS00OGZjLTkyN2YtNjEzZjE3NTgxMzUyYliwidCI6IjNIYzkyOTY5LTVhNTEtNGYxOC04YWM5LWVmOThmYmFmYTk3OCJ9>. Acesso em: 17 jan. 2023.

OLIVEIRA, P. *et al.* Evolução de Sistemas de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF): estudo de caso da Fazenda Santa Brígida, Ipameri, GO., v. 318, n. 1, Embrapa Cerrados, p. 51, 2013. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/985767/1/doc318.pdf>.

PNADC, Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua: Tabela 6323: Pessoas de 14 anos ou mais de idade, ocupadas na semana de referência. Rio de Janeiro: IBGE - Estatísticas sociais, 2022. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/6323#resultado>. Acesso em: 12 jan. 2023.

POLIDORO, J. C.; *et al.* The impact of plans, policies, practices and technologies based on the principles of conservation agriculture in the control of soil erosion in Brazil. **Authorea**, 2020.

REDE ILPF. **ILPF em números - Safra 2015/2016**: Rede de fomento ILPF. Brasília: 2016. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1064859/ilpf-em-numeros>. Acesso em: 20 jan. 2023.

REDE ILPF. **ILPF em Números - Safra 2020/2021**: Rede de fomento ILPF. Brasília: 2022. Disponível em: https://www.redeilpf.org.br/images/ILPF_em_Numeros-Safra.pdf.

REIS, J. C. dos *et al.* Sistema de integração lavoura-pecuária-floresta como estratégia de desenvolvimento sustentável no estado de Mato Grosso., 2020. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/1135899>. Acesso em: 26 nov. 2022.

SCHEUER, J. M. Dinâmica da agricultura brasileira em 2006-2017., 2019. Disponível em: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/handle/doc/1120110>. Acesso em: 23 jan. 2023.

SOUZA, I. V.; MACHADO, A. F. Curva de rendimentos: uma análise no mercado de trabalho urbano e rural no Brasil (1981/99). **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 42, p. 35-54, 2004.

SILVA, R. M. **Silvicultura em pequenas e médias propriedades e a dinâmica da agricultura familiar no Planalto Sul de Santa Catarina**. Dissertação (mestrado) – Universidade do Estado de Santa Catarina, Centro de Ciências Agroveterinárias, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, Lages, 2014

SILVA, R A; CRESTE, M J S M; RIGOLIN, I M. Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF) – O novo desafio para a agropecuária brasileira. **Colloquium Agrariae**, v. 10, n. 1, p. 55–68, 2014. Disponível em: <https://revistas.unoeste.br/index.php/ca/article/view/663>. Acesso em: 21 jan. 2023.

SILVA, R. M. A.; NUNES, E. M. Agricultura familiar e cooperativismo no Brasil: uma caracterização a partir do Censo Agropecuário de 2017. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 61, 2022. Disponível em: <http://www.scielo.br/j/resr/a/3CXmrG4vsSBBDDrkmHYLw4n/?lang=pt>. Acesso em: 22 jan. 2023.

SILVA, J. W. T.; SOUZA, B. M. L.; SILVA, C. M. SISTEMA DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA-FLORESTA (ILPF). **Ciência Animal**, v. 30, n. 3, p. 71–84, 2020. Disponível em: <https://revistas.uece.br/index.php/cienciaanimal/article/view/9737>. Acesso em: 18 jan. 2023.

SKORUPA, L. A.; MANZATTO, C. V. **Sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta no Brasil: estratégias regionais de transferência de tecnologia, avaliação da adoção e de impactos.** Brasília: DF, Embrapa, 2019., 2019. *E-book*. Disponível em: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/handle/doc/1118657>. Acesso em: 11 jan. 2023.

TOLEDO, M. M. *et al.* Income generation of non-wood forest products in an innovative integrated crop-livestock-forestry system., 2020. Disponível em: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/handle/doc/1125348>. Acesso em: 12 out. 2022.

TRIGUEIRO, E. R. C.; OLIVEIRA, V. P. V.; BEZERRA, C. L. F. Indicadores biofísicos e a dinâmica da degradação/ desertificação no bioma caatinga: estudo de caso no município de Tauá, Ceará. **REDE - Revista Eletrônica do PRODEMA**, v. 3, n. 1, 2009. Disponível em: <http://www.revistarede.ufc.br/rede/article/view/20>. Acesso em: 20 jan. 2023.

VALADARES, A. A. Agricultura familiar (AF) no Brasil: um panorama da produção, do perfil e dos sinais de mudanças entre os censos agropecuários de 2006 e 2017. *In*: SANTOS, G. R.; SILVA, R. P. (org.). **Agricultura e Diversidades: trajetórias, desafios regionais e políticas públicas no Brasil**. Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisa Econômica (Ipea), 2022. *E-book*. Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/11403>. Acesso em: 21 jan. 2023.

VILELA, L. *et al.* Sistemas de integração lavoura-pecuária na região do Cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 46, p. 1127–1138, 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/j/pab/a/Bc4Wp3CY9494yN9zdHzNGBP/>. Acesso em: 4 jan. 2023.

WRUCK, F. J.; BEHLING, M.; LANGE, A. Produção da lavoura em sistemas de ILPF. *In*: BUNGENSTAB, D. J.; ALMEIDA, R. G.; LAURA, V. A.; BALBINO, L. C.; FERREIRA, A. D. (Ed.). **ILPF: inovação com integração de lavoura, pecuária e floresta**. Brasília, DF: Embrapa, 2019. p. 319-345.